



19 BUNDESREPUBLIK
DEUTSCHLAND



DEUTSCHES
PATENTAMT

12 **Offenlegungsschrift**
10 **DE 197 15 779 A 1**

61 Int. Cl.⁶:
C 09 J 5/00
C 09 J 17/04
G 11 B 7/26

21 Aktenzeichen: 197 15 779.3
22 Anmeldetag: 16. 4. 97
43 Offenlegungstag: 22. 10. 98

DE 197 15 779 A 1

71 Anmelder:

Fairchild Technologies GmbH Geräte zur
Halbleitertechnologie, 71665 Vaihingen, DE

74 Vertreter:

Dreiss, Fuhlendorf, Steimle & Becker, 70188
Stuttgart

72 Erfinder:

Zaiss, Roland, 71638 Ludwigsburg, DE

66 Für die Beurteilung der Patentfähigkeit in Betracht
zu ziehende Druckschriften:

DE 40 41 199 A1
DE 38 33 788 A1
US 49 90 208

JP Patents Abstracts of Japan:

6-136328 A., C-1239, Aug. 18, 1994, Vol. 18, No. 443;
4-309581 A., C-1037, March 19, 1993, Vol. 17, No. 135;
60-229974 A., C- 339, April 15, 1986, Vol. 10, No. 98;
07126577 A;
8-273210 A;
8-273208 A;
1-204727 A;

Die folgenden Angaben sind den vom Anmelder eingereichten Unterlagen entnommen

54 Verfahren und Einrichtung zum Verkleben scheibenförmiger Kunststoffsubstrate

57 Bei einem Verfahren zum flächigen Verkleben zweier
scheibenförmiger Kunststoffsubstrate zum Herstellen
von optischen Aufzeichnungsträgern in Form von DVDs
wird auf eine oder beide Kunststoffsubstrate ein Klebe-
mittel über die im wesentlichen gesamte Oberfläche
gleichmäßig und dünn aufgebracht. Um dabei Luftein-
schlüsse und/oder nicht verklebte Zonen zwischen den
beiden Kunststoffsubstraten vermeiden zu können, ist
vorgesehen, daß nach dem Aufbringen des Klebemittels
die beiden Kunststoffsubstrate in eine Vakuumkammer
im Abstand übereinander gehalten verbracht werden,
daß danach unter Anwenden von Vakuum die beiden
Kunststoffsubstrate aufeinandergelegt werden und daß
dann die Vakuumkammer belüftet wird.

DE 197 15 779 A 1

Beschreibung

Die vorliegende Erfindung bezieht sich auf ein Verfahren und eine Einrichtung zum flächigen Verkleben zweier vorzugsweise scheibenförmiger Kunststoffsubstrate zum bspw. Herstellen von optischen Aufzeichnungsträgern in Form von DVDs, nach dem Oberbegriff des Anspruchs 1 bzw. dem des Anspruchs 11.

Optische Aufzeichnungsträger in Form der herkömmlichen Kompaktdisks, sogenannte CDs, besitzen einen Außendurchmesser von 120 mm, ein Mittelloch mit einem Durchmesser von 15 mm und eine Scheibendicke von 1,2 mm. Bei der neuen Generation von optischen Aufzeichnungsträgern, den sogenannten DVD (Digital Versatile Discs) werden zwei Scheibenteile von jeweils 0,6 mm aufeinander gebracht und verklebt, so daß im Ergebnis ein optischer Aufzeichnungsträger mit den herkömmlichen Abmaßen einer Kompaktdisc erhalten wird. Dabei können die Scheibenelemente entweder durch ein Trägerscheibenelement (Carrier) und ein Leerscheibenelement (Blanc) oder zwei Trägerscheibenelemente aufeinander gebracht werden.

Zum Verkleben solcher aus einem geeigneten Kunststoff hergestellter Scheibenelemente bzw. Substrate wird bisher ein lösungsmittelfreier Schmelzkleber verwendet, dessen Klebkraft durch Einwirkung von Wärme aktiviert wird.

Die hier bisher verwendeten Kleber weisen jedoch einige Nachteile auf. Zum einen müssen die mit der für die Laserreflektion notwendigen Aluminiumschicht beschichteten Scheibenelemente zusätzlich zuerst noch auf der mit Aluminium beschichteten Seite mit einem UV-Schutzlack überzogen werden, um ein partielles, ungewolltes Oxidieren und Altern der Aluminiumschicht zu vermeiden, da bei den momentan verwendeten Klebern Luftfeinschlüsse und chemische Reaktionen zwischen Kleber und Aluminium sowie eventuell nicht verklebte Zonen, nicht vermieden werden können. Zum anderen besitzen diese Kleber keinerlei optische Qualität. Eine gute optische Qualität ist jedoch bei einigen Arten von DVDs wie bspw. bei der DVD9 unbedingt erforderlich, da bei diesen Arten von DVDs ein für das Lesen der auf dem Datenträger vorhandenen Informationen zuständiger Laserstrahl durch die Klebeschicht hindurch vorhandene Informationen abliest. Desweiteren ist die Verarbeitung der bisher verwendeten Kleber aufgrund der hohen Konsistenz bzw. Zähigkeit der Kleber mit erheblichem Aufwand verbunden.

Aufgabe der vorliegenden Erfindung ist es deshalb, ein Verfahren und eine Einrichtung zum flächigen Verkleben zweier vorzugsweise scheibenförmiger Kunststoffsubstrate zum bspw. Herstellen von optischen Aufzeichnungsträgern in Form von DVDs, zu schaffen, mit dem bzw. der Luftfeinschlüsse und/oder nicht verklebte Zonen zwischen den beiden Kunststoffsubstraten vermieden sind.

Außerdem soll das bisher notwendige zusätzliche Schutzlackieren der mit Aluminium beschichteten Oberflächen der Scheibenelemente entfallen, da bei diesem Verfahren der Kleber gleichzeitig den Schutzlack sowie der Schutzlack gleichzeitig den Kleber darstellt, also gleichermaßen beide Zwecke erfüllt und somit ein bisher notwendiger Verfahrensschritt (das separate Schutzlackieren vor dem Verkleben der Scheibenelemente) entfallen können soll. Desweiteren soll ein Verkleben mit einer guten optischen Klebeschicht ermöglicht werden, das somit auch die Herstellung von DVDs ermöglicht, bei denen ein für das Ablesen der Informationen zuständiger Laserstrahl auch durch die Klebeschicht hindurch ablesen kann, wie es bspw. bei der DVD9 notwendig ist.

Zur Lösung dieser Aufgabe sind bei einem Verfahren bzw. einer Einrichtung zum flächigen Verkleben zweier

Kunststoffsubstrate der genannten Art die im Anspruch 1 bzw. 11 angegebenen Merkmale vorgesehen.

Durch die erfindungsgemäßen Maßnahmen ist es möglich, die beiden Kunststoffsubstrate derart klebend aufeinander zu bringen, daß keinerlei Luftfeinschlüsse und/oder nichtverklebte Zonen vorhanden sind und daß die beiden Kunststoffsubstrate ihre ebene Form auch nach der Verklebung beibehalten.

Um einen ausreichend dünnen und homogenen Klebmittelauftrag auf den Kunststoffsubstraten zu erreichen, sind die Merkmale gemäß Anspruch 2 vorgesehen.

Gemäß den Merkmalen nach Anspruch 3 ergibt sich eine optimale Voraussetzung für das klebende Aneinanderbringen der beiden Kunststoffsubstrate. Dabei ist es zweckmäßig, die Merkmale gemäß Anspruch 4 vorzusehen. Um hierbei den physikalischen Adhäsionsprozeß kontrolliert und schnell starten zu können, sind dabei die Merkmale gemäß Anspruch 5 bevorzugt vorgesehen. Eine weitere Optimierung des Adhäsionsprozesses wird dann verwirklicht, wenn auch die Merkmale gemäß Anspruch 6 verwendet sind.

Für eine optimale Ausrichtung der miteinander fest zu verklebenden Kunststoffsubstrate dienen die Merkmale gemäß Anspruch 7.

In bevorzugter Weise wird gemäß dem Merkmal des Anspruchs 8 als Klebemittel ein UV-härtender Klebelack verwendet, dessen Trocknung und Aushärtung entsprechend den Merkmalen des Anspruchs 9 beschleunigt wird. Möglich ist es aber auch, gemäß dem Merkmal des Anspruchs 10 als Klebemittel ein Zwei-Komponenten-Kleber zu verwenden.

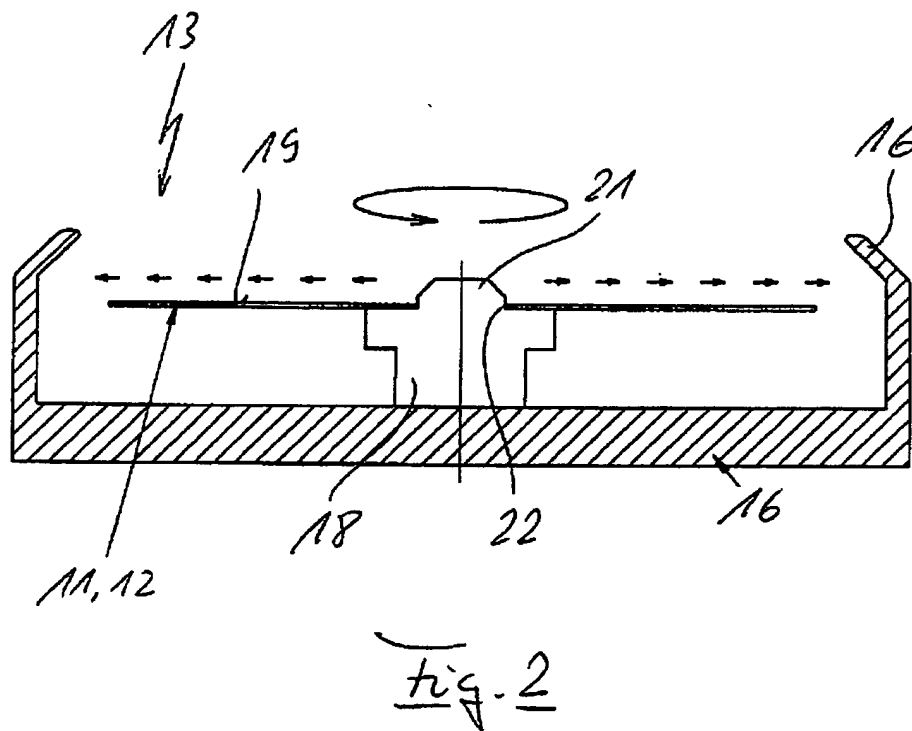
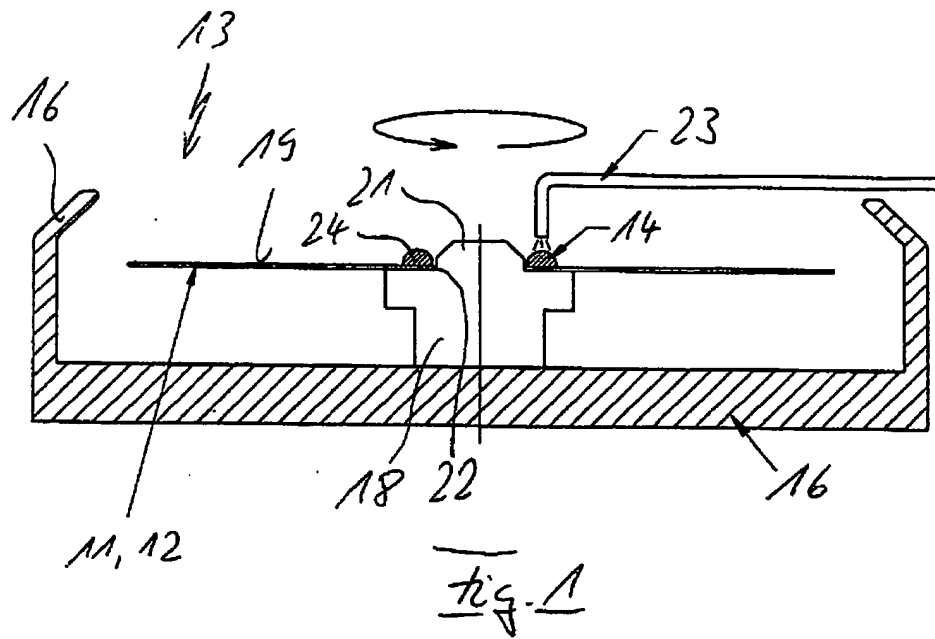
Weitere vorteilhafte Ausgestaltungen der Einrichtung zum flächigen Verkleben zweier Kunststoffsubstrate ergeben sich aus den Merkmalen der weiteren Unteransprüche.

Weitere Einzelheiten der Erfindung sind der folgenden Beschreibung zu entnehmen, in der die Erfindung anhand des in der Zeichnung dargestellten Ausführungsbeispiels näher beschrieben und erläutert ist. Es zeigen:

Fig. 1 bis 8 einzelne Verfahrensschritte zum flächigen Verkleben zweier scheibenförmiger Kunststoffsubstrate anhand der in diesen Figuren in schematischer und längsgeschchnittener Darstellung gezeigten Einheiten einer Einrichtung zum flächigen Verkleben zweier scheibenförmiger Kunststoffsubstrate.

Für das Verfahren zum flächigen Verkleben zweier scheibenförmiger Kunststoffsubstrate in Form von gleiche Abmessungen aufweisenden Scheiben- bzw. Discelementen 11 und 12 eines optischen Aufzeichnungsträgers, bspw. einer DVD (Digital Versatile Disc) 15 zeigen die Fig. 1 und 2 eine erste Einheit bzw. Station 13, in welcher beide Scheibenelemente 11 und 12 mit einem Klebemittel 14 versehen werden.

Diese erste Station 13 besitzt eine topfförmige Aufnahme 16, die mit einem eingezogenen oberen Rand 17 versehen ist. Innerhalb der topfförmigen Aufnahme 16 ist zentrisch ein rotierend angetriebener Halter 18 vorgesehen, auf den das jeweilige Scheibenelement 11, 12 mit der mit Klebemittel 14 zu beschichtenden Oberfläche 19 nach oben auflegbar ist. Die Zentrierung des Scheibenelementes 11, 12 erfolgt durch einen Halteransatz 21, der das Mittelloch 20 des Scheibenelementes 11, 12 durchdringt. Mittels eines Dosierarmes 23 wird zähfließendes Klebemittel 14 in Form einer Raupe 24 ringförmig auf den dem Mittelloch 22 benachbarten inneren Bereich des Scheibenelementes 11, 12 aufgebracht, wobei der Halter 18 mit dem Scheibenelement 11, 12 mit einer Drehzahl von etwa 50 bis 100 U/min rotierend angetrieben ist. Ist die Klebemittelraupe 24 aufgebracht, wird die Rotationsgeschwindigkeit des Halters 18 und damit des Scheibenelementes 11 oder 12 auf etwa 2500 bis 5000 U/min



erhöht, so daß das Klebemittel 14 ausgehend von der Rau-
penform 24 über die gesamte Oberfläche 19 abgeschleudert
und dabei gleichmäßig verteilt wird. Dies ergibt eine gleich-
mäßig verteilte, dünne Klebemittelschicht 25. Evtl. vorhand-
enes bzw. abgeschleudertes restliches Klebemittel 14 wird
in nicht dargestellter Weise in der topfförmigen Aufnahme
16 aufgefangen und rückgeführt.

Als Klebemittel 14 wird in bevorzugter Weise ein UV-
härtbarer Kleber bzw. Klebelack verwendet. Die beiden
Kunststoffsubstrate sind bspw. Polycarbonatscheiben 11,
12, die einen Außendurchmesser von 120 mm, ein Mittel-
loch 22 mit einem Durchmesser von 15 mm und jeweils eine
Dicke von 0,6 mm aufweisen. Dabei sind die Scheibenele-
mente 11, 12 entweder durch eine Aufzeichnungsträger-
scheibe (Carrier Disc) und eine Leerscheibe (Blanc) für eine
einseitige DVD oder durch zwei Aufzeichnungsträgerschei-
ben für eine zweiseitige DVD gebildet.

Nach diesem Klebemittelauftrag werden die beiden
Scheibenelemente 11 und 12 nacheinander oder bei doppel-
ter Ausbildung der ersten Station 13 gleichzeitig in nicht
dargestellter Weise mittels einer Handhabungsvorrichtung
in eine als Vakuumvorrichtung ausgebildete zweite Station
30 gemäß Fig. 3 verbracht. Die Vakuumvorrichtung 30 be-
sitzt ein Bodenteil 31 und ein Deckelteil 32, die zur Bildung
einer Vakuumkammer 36 gasdicht miteinander verbindbar
sind. Der Bodenteil 31 besitzt eine Bodenplatte 33 mit ei-
nem Ringrand 34, der an mindestens einer Umfangsstelle
mit einer radialen Öffnung 37 versehen ist. Die Bodenplatte
33 ist mit einem zylindrischen zentrischen gestuften Ansatz
versehen, auf dessen bodenplattenseitigen und durchmesser-
größerer Teil 38 das betreffende Scheibenelement 11, 12
auflegbar ist und dessen durchmessergeringerer Teil 39 durch
das Mittelloch 22 des Scheibenelementes 11, 12 greift. Der
Bodenteil 31 ist ferner mit einer Zentriervorrichtung 40 ver-
sehen, die mehrere flache über den Umfang verteilte radiale
Spann/Zentrierschieber 41, die im Bereich zwischen den
beiden Ansatzteilen 38, 39 vorgesehen sind, und einen
Spann/Zentrierbolzen 42 aufweist, der die Bodenplatte 33
und den Ansatzteil 38 in zentrischer Lage axial durchdringt
und die radial spreizbaren Schieber 41 durch eine axiale Be-
wegung beaufschlagen kann.

Der Deckelteil 32 besitzt ebenfalls eine der Zentriervor-
richtung 40 entsprechende Zentriervorrichtung 50 mit meh-
reren flachen Spann/Zentrierschiebern 51 und einem Spann/
Zentrierbolzen 52, die im Bereich eines zylindrischen, zen-
trischen, gestuften Ansatzes 48, 49 einer Deckelplatte 53
vorgesehen sind. In der Deckelplatte 53 bzw. dem Ansatzteil
48 sind ferner den Ansatzteil 49 umgebende und umfanga-
seitig verteilt angeordnete Gewichte 47 eingelassen, die mit
axialen Führungsstiften 46 verbunden sind, welche in der
Deckelplatte 53 axial verschiebbar geführt sind.

Gemäß Fig. 3 wird das Scheibenelement 11 auf den Dek-
kelteil 32 (Pfeil A) und das Scheibenelement 12 auf den Bo-
denteil 31 (Pfeil B) gebracht, wobei der durchmessergerin-
gere Vorzentrieransatzteil 39 bzw. 49 das Mittelloch 22 des
Scheibenelementes 11 bzw. 12 durchdringt. Dabei liegt das
Scheibenelement 12 lose auf dem Bodenteil 31 auf, während
das Scheibenelement 11 bei in Richtung des Pfeiles A einge-
drücktem Zentrier/Spannbolzen 52 am Deckelteil 32 festge-
spannt gehalten ist. Die beiden Scheibenelemente 11 und 12
sind derart angeordnet, daß die jeweilige mit der Klebemitt-
elschicht 25 versehene Oberfläche 19 nach oben zeigt.

Gemäß Pfeil D der Fig. 3 wird der Deckelteil 32 mit dem
Scheibenelement 11 auf den Bodenteil 31 der Vakuumvor-
richtung 30 gebracht, so daß die Vakuumkammer 36 herme-
tisch verschlossen ist. Gemäß den Fig. 4 und 5 wird dann
über die mindestens eine Öffnung 37 Luft abgesaugt und die
Vakuumkammer 36 evakuiert. In diesem Zustand sind die

Klebmittelschichten 25 an beiden Scheibenelementen 11
und 12 noch feucht bzw. naß.

Ist die Vakuumkammer 36 auf einen vorbestimmten Va-
kuumdruck gebracht, wird gemäß Fig. 6 die Spann/Zentrier-
vorrichtung 45 im Deckelteil 32 gelöst (Pfeil E), so daß das
obere Scheibenelement 11 nach unten auf das untere Schei-
benelement 12 fällt, wobei die Fallbewegung durch die
ebenfalls nach unten fallenden Gewichte 47 unterstützt wer-
den. Dabei gelangt das obere Scheibenelement 11 mit sei-
nem Mittelloch 22 aus dem Vorzentrieransatzteil 39 des
Deckelteils 32 über den Vorzentriervorsprung 53 des Bo-
denteils 31. Die beiden Klebemittelschichten 25 gelangen
naß in naß aufeinander.

Gemäß Fig. 7 wird dann die Vakuumkammer 36 wieder
belüftet, wodurch der in der Kammer 36 auftretende Atmo-
sphärendruck bewirkt, daß noch eventuell kontaktlose Zonen
zwischen dem Klebemittel 14 und den beiden Elementen
11 und 12 aufeinander gepreßt werden. Eventuell noch
vorhandene kontaktfreie Zonen oder Einschlüsse werden
hierdurch beseitigt.

Gemäß Fig. 8 wird nach dem Belüften der Vakuumkam-
mer 36 die Zentrier/Spannvorrichtung 40 im Bodenteil 31
aktiviert (Pfeil F), so daß der axial bewegte Zentrier/Spann-
bolzen 42 die Zentrierschieber 41 bewegt, so daß die Mittel-
löcher 22 der beiden Scheibenelemente 11 und 12 in genaue
Flucht miteinander gebracht werden.

In nicht dargestellter Weise wird nach Öffnen der Vaku-
umvorrichtung 30 die aus den beiden Scheibenelementen 11
und 12 verklebend hergestellte DVD 15 aus der Vakuumvor-
richtung 30 entnommen und einer UV-Trocknungsvorrich-
tung zugeführt, in welcher ggf. unter Rotation das UV-Kle-
bemittel 14 vollständig ausgehärtet wird.

Wenn auch beim vorstehend beschriebenen Verfahren
von einem UV-härtbaren Klebemittel 14 ausgegangen wird,
versteht es sich, daß statt dieses Klebemittels ein Zwei-
Komponenten-Kleber verwendet werden kann.

Außerdem ist es möglich, das jeweils obere Scheibenele-
ment durch Federkraft o. dgl. auf das untere Scheibenele-
ment in der Vakuumkammer zu bringen.

Patentansprüche

1. Verfahren zum flächigen Verkleben zweier vorzugs-
weise scheibenförmiger Kunststoffsubstrate zum bspw.
Herstellen von optischen Aufzeichnungsträger in Form
von DVDs, bei dem auf eine oder beide Kunststoffsub-
strate ein Klebemittel über die im Wesentlichen ge-
samte Oberfläche gleichmäßig und dünn aufgebracht
wird, **dadurch gekennzeichnet**, daß nach dem Auf-
bringen des Klebemittels die beiden Kunststoffsub-
strate in eine Vakuumkammer im Abstand übereinan-
der gehalten verbracht werden, daß danach unter An-
wenden von Vakuum die beiden Kunststoffsubstrate
aufeinandergelegt werden und daß dann die Vakuum-
kammer belüftet wird.
2. Verfahren nach Anspruch 1, dadurch gekennzeich-
net, daß das Klebemittel auf beiden Kunststoffsubstra-
ten etwa zentrisch ringförmig aufgetragen und über die
Substratoberfläche abgeschleudert wird.
3. Verfahren nach Anspruch 1 oder 2, dadurch gekenn-
zeichnet, daß das eine Kunststoffsubstrat bodenseitig
und das andere Kunststoffsubstrat deckelseitig in die
Vakuumkammer eingelegt wird, wobei das andere
Kunststoffsubstrat deckelseitig hängend festgehalten
wird.
4. Verfahren nach den Ansprüchen 1 und 3, dadurch
gekennzeichnet, daß mit oder nach dem Anwenden von
Vakuum in der Vakuumkammer das deckelseitig hän-

gende Kunststoffsubstrat losgelassen und fallengelassen wird.

5. Verfahren nach Anspruch 4, dadurch gekennzeichnet, daß das deckelseitig hängende Kunststoffsubstrat kraft- oder gewichtsbelastet auf das untere Kunststoffsubstrat gebracht wird.

6. Verfahren nach mindestens einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß die beiden auf den betreffenden Substratflächen aufgetragenen Klebemittelschichten in jeweils noch feuchtem Zustand aufeinander gebracht werden.

7. Verfahren nach mindestens einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß die beiden aufeinanderliegenden Kunststoffsubstrate nach dem Belüften der Vakuumkammer zueinander zentriert werden.

8. Verfahren nach mindestens einem der Ansprüche 1 bis 7, dadurch gekennzeichnet, daß als Klebemittel ein UV-härtender Klebelack verwendet wird.

9. Verfahren nach den Ansprüchen 1 und 8, dadurch gekennzeichnet, daß die beiden klebend aufeinandergelegten Kunststoffsubstrate in eine UV-Trockenstation gebracht und unter Rotation getrocknet werden.

10. Verfahren nach mindestens einem der Ansprüche 1 bis 7, dadurch gekennzeichnet, daß Klebemittel ein Zwei-Komponenten-Kleber verwendet wird.

11. Einrichtung zum flächigen Verkleben zweier vorzugsweise scheibenförmiger Kunststoffsubstrate (11, 12) zum bspw. Herstellen von optischen Aufzeichnungsträgern in Form von DVDs (10), wobei auf eine oder beide Kunststoffsubstrate (11, 12) ein Klebemittel (14) über die im Wesentlichen gesamte Oberfläche (19) gleichmäßig und dünn aufgebracht ist, dadurch gekennzeichnet, daß eine Vakuumkammer (36) vorgesehen ist, die eine bodenseitige Auflage (31) für das eine Kunststoffsubstrat (12) und eine deckelseitige Halterung (32) für das andere Kunststoffsubstrat (11) aufweist.

12. Einrichtung nach Anspruch 11, dadurch gekennzeichnet, daß die boden- und/oder deckelseitige Halterung (31, 32) eine Spann/Zentriervorrichtung (40, 50) für ein Mittelloch (22) des Kunststoffsubstrats (11, 12) aufweist.

13. Einrichtung nach Anspruch 11 oder 12, dadurch gekennzeichnet, daß die deckelseitige Halterung (32) das Kunststoffsubstrat (11, 12) beaufschlagende Kraft- und/oder Gewichtselemente (47) aufweist.

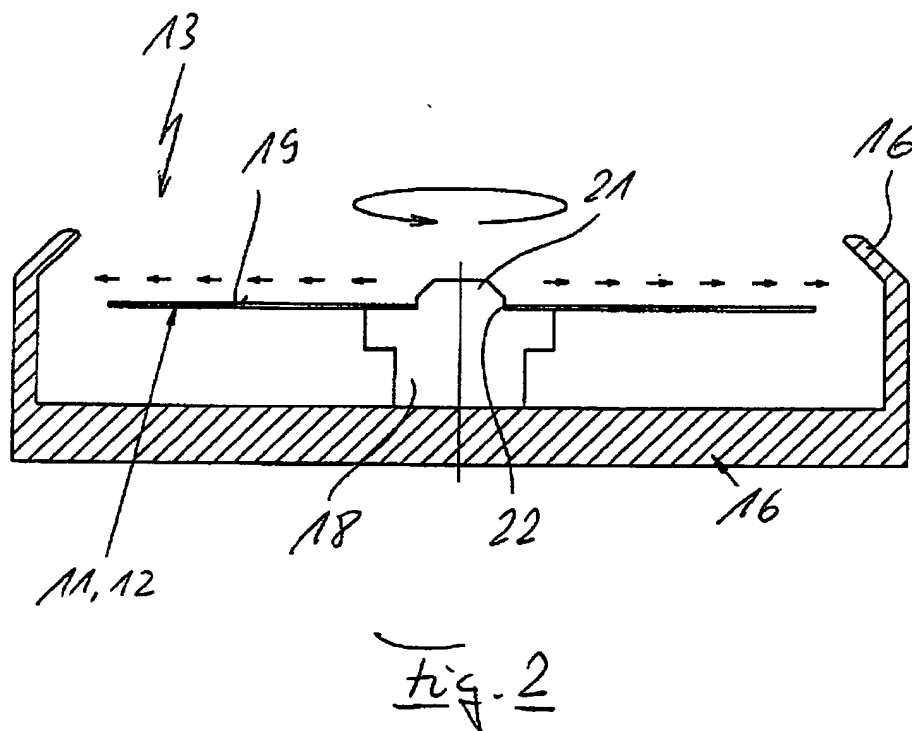
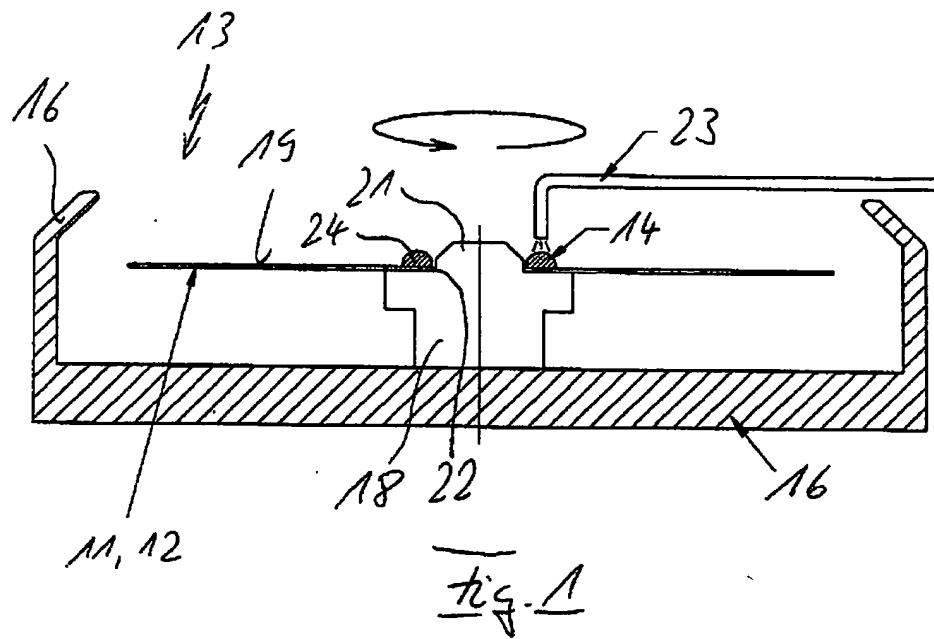
14. Einrichtung nach mindestens einem der Ansprüche 11 bis 13, dadurch gekennzeichnet, daß sie eine Rotationsvorrichtung (18) zum Abschleudern einer auf das oder die Kunststoffsubstrate (11, 12) aufgetragene Klebemittelraupe (24) über die Substratoberfläche (19) aufweist.

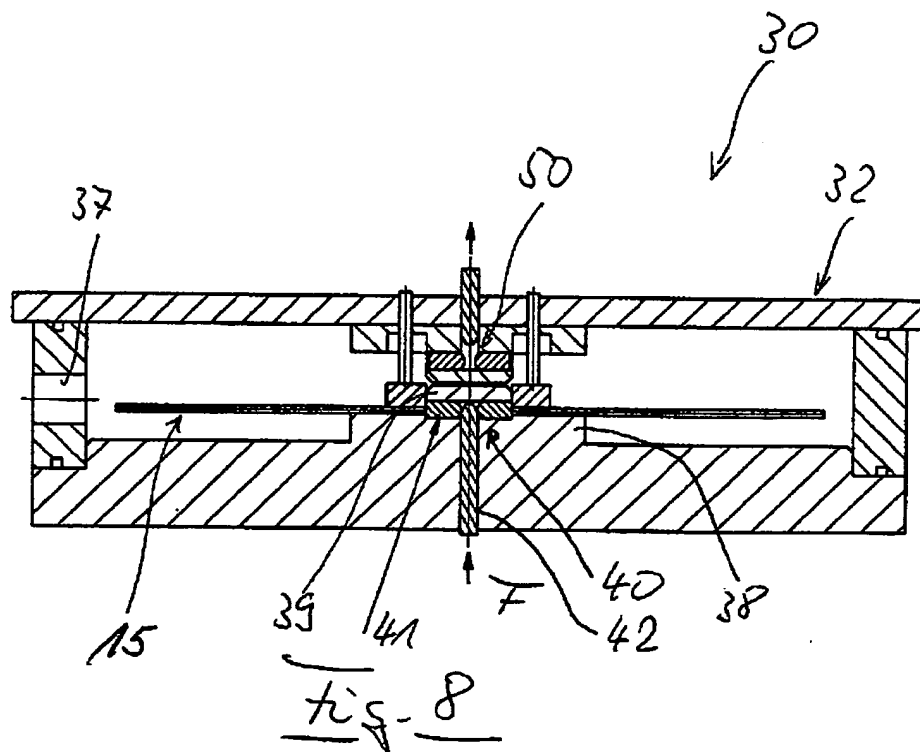
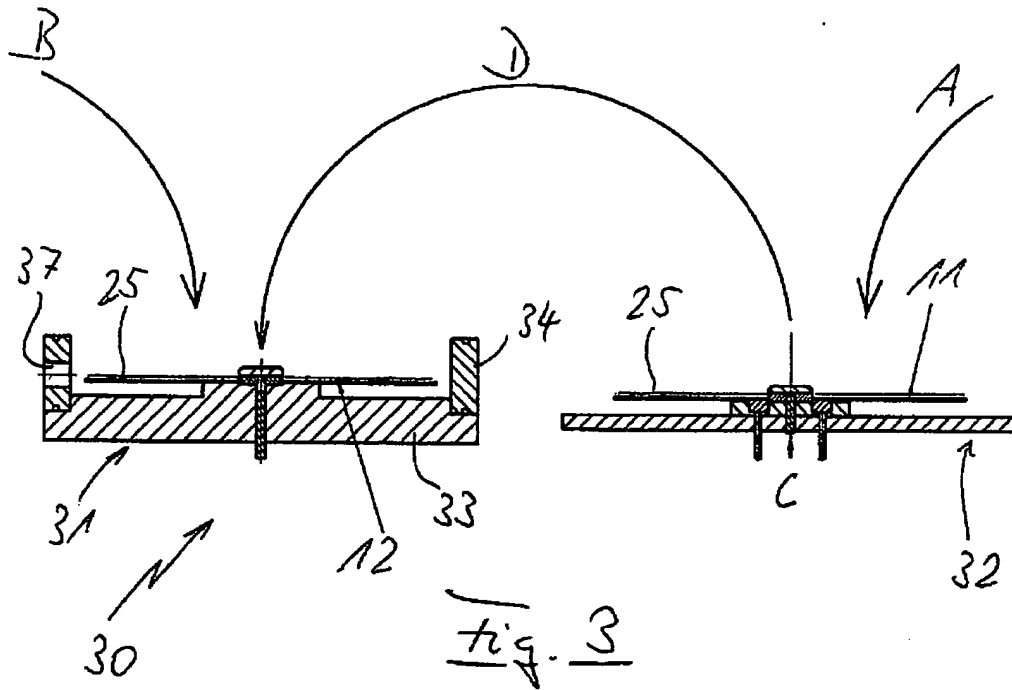
15. Einrichtung nach mindestens einem der Ansprüche 11 bis 14, dadurch gekennzeichnet, daß sie eine UV-Trocknungsvorrichtung aufweist.

Hierzu 4 Seite(n) Zeichnungen

60

65





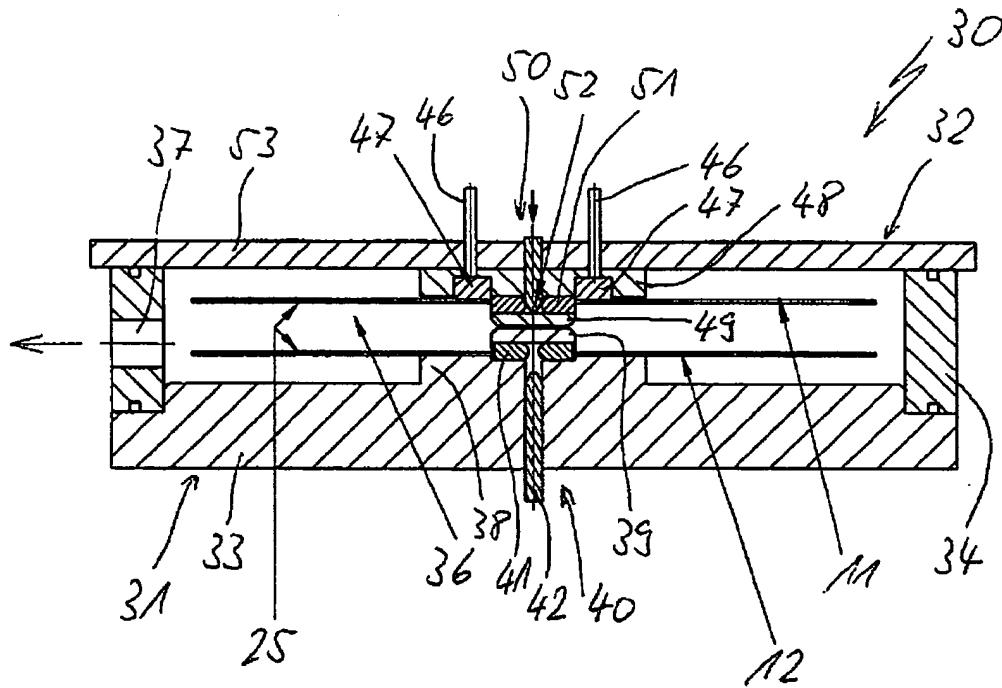


Fig. 4

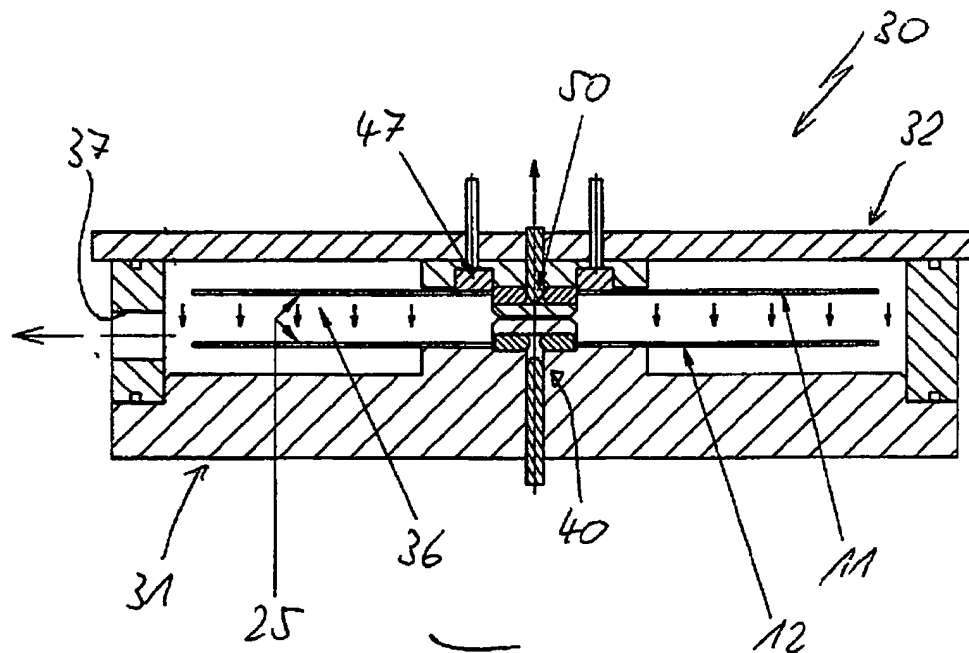


Fig. 5

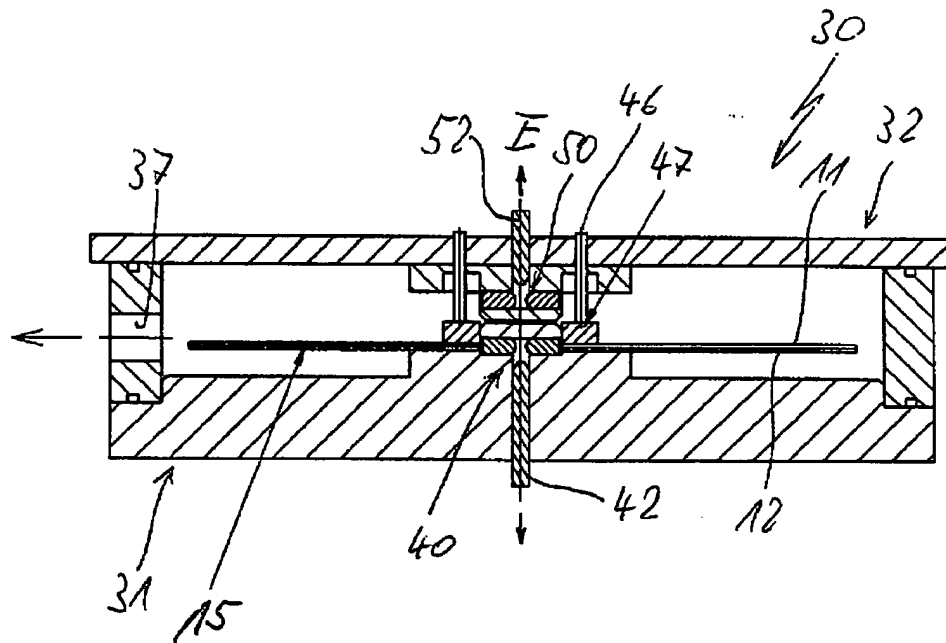


Fig. 6

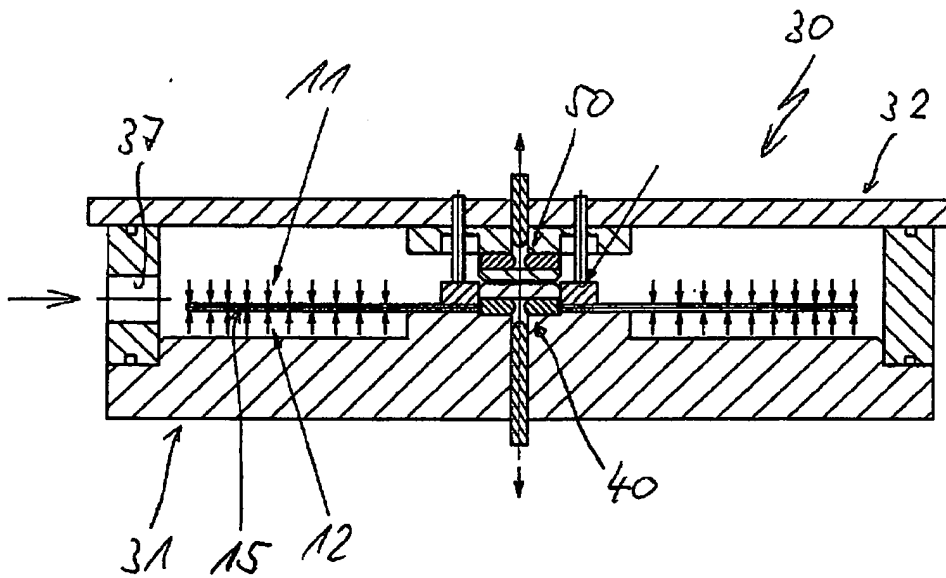


Fig. 7